

Fiera di Sant'Alessandro
Bergamo, 5 Settembre 2014



Workshop on Biochar

Applicazioni del biochar in zootecnia

Dr. Costanza Zavalloni

blucomb





EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

E2BEBIS

CENTRAL EUROPE COOPERATING FOR SUCCESS. EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Programma

1. Il biochar in agricoltura (…ma non solo)
2. Caratteristiche del biochar
3. Il biochar nella filiera zootecnica
4. Biochar ottenuto da pollina
5. Esempi di realtà commerciali
6. Considerazioni finali



Biochar in agricoltura (…ma non solo)

- Ammendante al suolo: sequestro di C, apporto nutrienti, ecc...
- Decontaminante: assorbimento di metalli e molecole organiche quali erbicidi
- Filtrazione delle acque
- Uso industriale: materiale per la filtrazione dell'aria, isolante termico, additivo alimentare
- **Zootecnia: additivo alimentare, componente della lettiera, ecc....**



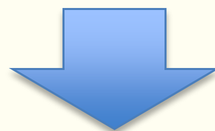
Non tutti i biochar sono uguali





Differenze tra biochar dovute a:

- Processo produttivo (gassificazione *vs.* pirolisi *vs.* HTC)
- Temperatura di pirolisi (350 *vs.* 700°C)
- Materiale di partenza (es. legno; residui vegetali; deiezioni animali)



Biochar con **proprietà chimico-fisiche diverse**



Il biochar nella zootecnia

90% del biochar prodotto in Europa è destinato attualmente alla zootecnia



a. Additivo alimentare





- Incrementa le rese metaboliche
- Assorbe tossine di batteri del tipo gram positivo (botulismo)
- Assorbe pesticidi ed erbicidi
- Il letame e liquame con più ammonio e meno nitrati

Alcuni esempi di utilizzo del biochar nell'alimentazione animale

- **Allevamenti caprini** in Nord Vietnam. Tasso di crescita migliore quando nell'alimentazione si aggiunge 0,5-1 g di carbone di bambù per kg di peso *(DoThiThanVan, 2006)*

- Incremento significativo in peso in **polli** con l'aggiunta di 0,2-0,6% di carbone da tutoli di mais *(Kana et al., 2011)*

- In Germania 21 allevatori di **bovini** (media di 150 capi per allevatore) stanno attualmente usando biochar certificato nell'alimentazione con effetti molto positivi *(Ithaka Journal, www.ithaka-journal.net)*

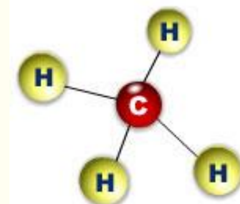
NOTA: il biochar utilizzato dovrà essere certificato per uso alimentare

E2BEBIS

CENTRAL EUROPE

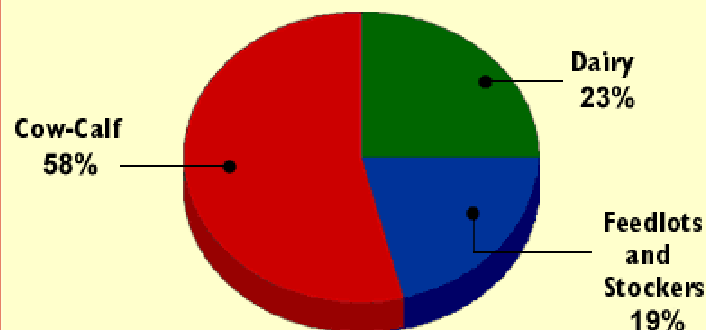
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Alimentazione e ambiente



L'aggiunta di 1% (0,5%) di biochar nell'alimentazione bovina **RIDUCE** la formazione di metano del **12,7% (o 10%)** *(Leng et al.,2012)*

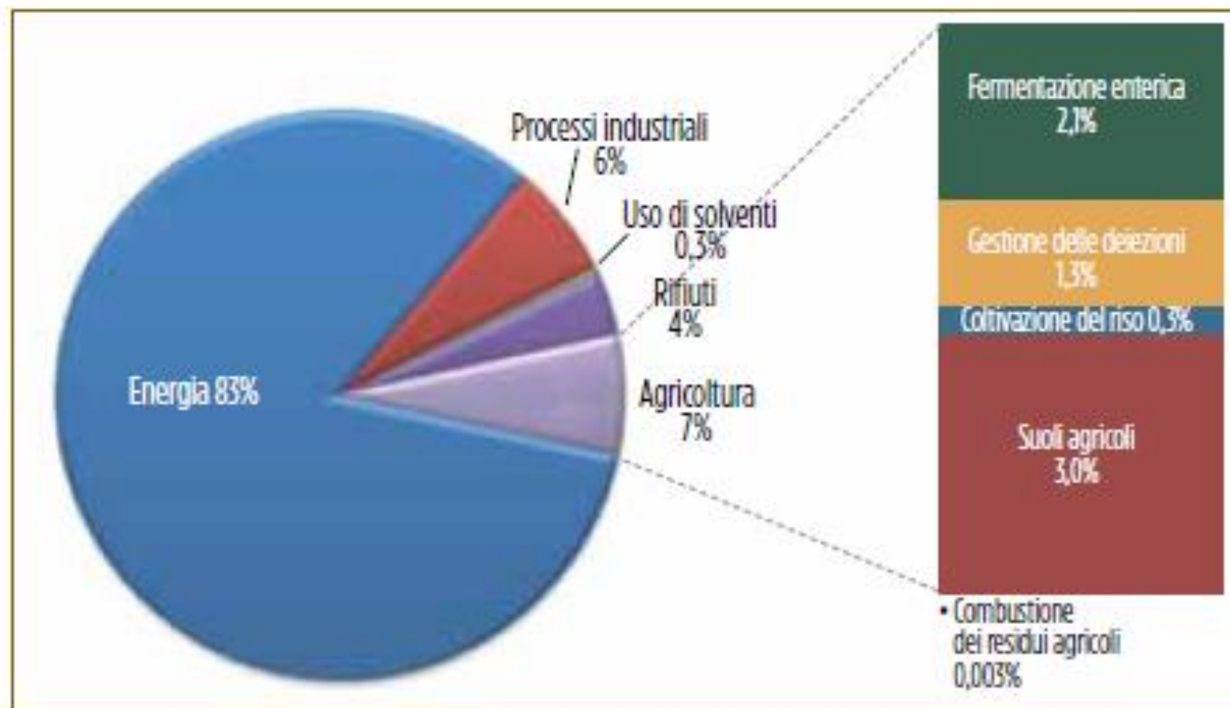




Emissioni di GHG del settore agricolo in Italia

Emissioni settore agricolo = 6,7 % del totale (ISPRA, 2012)

Settore zootecnico contribuisce per il **3%**



Fonte: ISPRA 2012

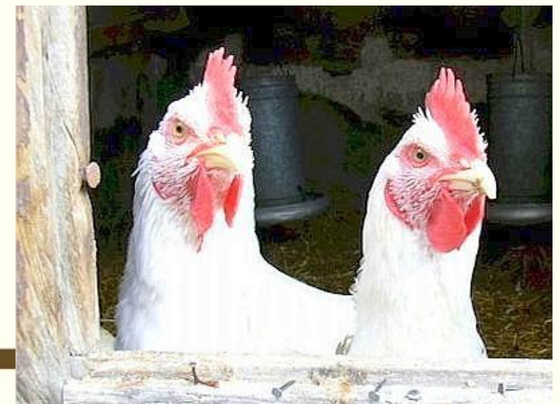
E2BEBIS

CENTRAL EUROPE COOPERATING FOR SUCCESS.

EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

b. Componente nella lettiera - Allevamenti avicoli

- Allevamenti intensivi; problemi dovuti a malattie da agenti patogeni associati alla lettiera e all’ammoniaca (NH_3) presente.
- L’elevata presenza di NH_3 provoca problemi sia agli animali che all’ambiente



Benifici apportati dall'uso del biochar in lettiera

- Il biochar aggiunto alla lettiera può ridurre sensibilmente l'**umidità** e la presenza di **NH_3**

-*Il carbone vegetale può assorbire fino a 5 volte il suo peso.*

Quantitativi: 5 - 10 % in volume di biochar



c. Stabilizzazione dei liquami



1- 1,5 % biochar



Riduce le perdite di NH_3 e di metano, aumenta la ritenzione dei nutrienti e riduce gli odori

d. Compostaggio

Parte solida delle deiezioni animali

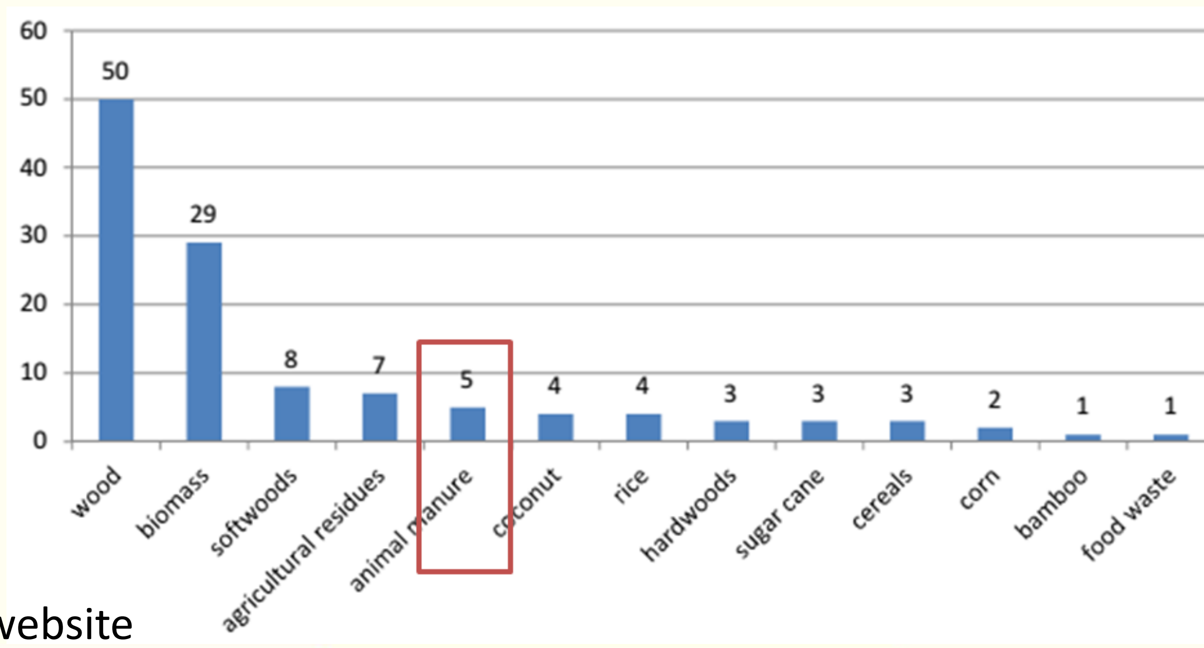
10 – 20% biochar (v/v)



Biochar da pollina

La pollina è una biomassa molto interessante per la pirolisi

Biomasse usate per pirolisi - USA



Fonte: IBI website

E2B

Table 1

Chemical properties of poultry litter used for biochar generation. Values are means ± standard deviations of duplicate measurements on oven-dry mass basis.

Properties		Value
Ash content (%)		28.53 ± 0.36
Organic matter content (%)		71.47 ± 0.36
Elemental composition	Total ($g\,kg^{-1}$)	Water extractable[a] ($g\,kg^{-1}$)
OC	355.1 ± 4.5	74.92 ± 1.51
N	30.66 ± 1.06	7.65 ± 0.63
P	15.14 ± 0.084	2.95 ± 0.020
S	16.16 ± 0.83	8.37 ± 0.08
K	41.77 ± 1.37	27.18 ± 0.01
Na	18.64 ± 0.79	2.89 ± 0.01
Ca	43.03 ± 1.86	1.53 ± 0.03
Mg	11.06 ± 1.13	1.34 ± 0.06
Fe	0.748 ± 0.012	0.051 ± 0.001
Mn	0.705 ± 0.003	0.018 ± 0.004
Cu	0.611 ± 0.014	0.159 ± 0.008
Pb	0.008 ± 0.003	ND
Zn	0.628 ± 0.018	0.048 ± 0.001
Cd	0.001 ± 0.000	ND
As	0.037 ± 0.003	0.030 ± 0.000
Se	0.002 ± 0.000	0.002 ± 0.000

[a] Water extractable components were determined by extracting poultry litter with deionized water at a 1:10 solid/water ratio and room temperature under shaking for 24 h; ND = non-detectable.

Fonte: Song and Guo, 2012

CENTRAL EUROPE
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Caratteristiche del biochar da pollina

-Contenuto elevato di nutrienti (NPK*, van Zwiten, 2009)*

-Elevata capacità di scambio cationico *(Gaskin et al., 2008)*

-Maggiore capacità di assorbimento di metalli rispetto a biochar da legno *(Lima et al., 2009)*

-Elevato contenuto di ceneri; ideale per aggiunta in suoli acidi *(Hass et al., 2011)*



CENTRAL EUROPE COOPERATING FOR SUCCESS.
EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Biochar characterization (nutrient):

Feedstock	Pyrolysis (°C)	Fertilizer equivalent ratio (kg/t biochar)			Source
		N	P	K	
Swine manure	350	37	39	18	Cantrell & Martin, 2011
	700	26	59	26	
Cow manure	400	14	4	26	Singh et al. 2010
	550	11	5	23	
Poultry litter	350	50	30	60	Novak et al. 2009b
	700	30	40	90	
Pine chips	350	5	0.2	2	Novak et al. 2012
	500	4	0.3	3	
Switchgrass	250	4	1	5	Novak et al. 2012
	500	11	2	12	

Biochars made from manures have higher fertilizer equivalent N P K ratios, and as pyrolysis temperature increases (> 500°C) N declines, P & K increase.

Fonte: J.M. Novak, 2012

Biochar da pollina: opportunità

- Recupero del calore durante la produzione (riscaldamento dell'allevamento?)
- Riduzione dei costi di stoccaggio della pollina
- Riduzione della lisciviazione di nutrienti
- Possibilità di resa economica dalla vendita di un 'biochar-fertilizzante'



Sfide e problematiche

- Contenuto di umidità elevato del materiale di partenza
- Perdite di N attraverso la pirolisi: possibilità di ridurre ulteriormente con nuovi processi?
- Investimento iniziale di capitale per l'impianto
- Riduzione/eliminazione di alcuni additivi alimentari per rispondere alle esigenze di normativa del biochar



Esempi commerciali di biochar per uso alimentare: CarbonFeed (Swiss Biochar)

- **Ingredienti:** Wheat bran (40 %), **biochar (15 %),** sugar cane molasses, linseed, alpine herbs, corn flakes, wheat flakes, barley flakes, minerals

Venduto per alimentazione di bovini, cavalli, polli, suini e pecore



Altri esempi di biochar per uso alimentare



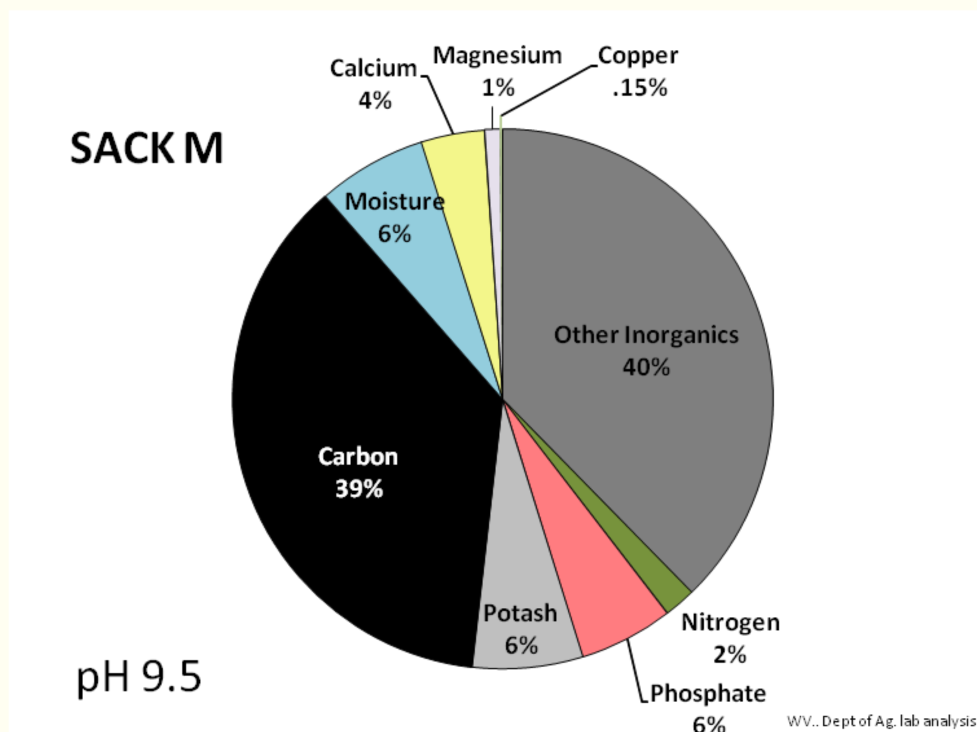








Esempio commerciale di produzione di biochar da pollina: Frye Poultry (USA)





Sacchi da 1 ton con diametro medio 1.2cm

Prezzo di vendita: $800 (580 €)

Considerazioni conclusive

1) Il biochar rappresenta una risorsa molto interessante per la zootecnia : benefici sia per il processo produttivo che per la salvaguardia dell'ambiente.

2) Cautela nell'utilizzo del biochar in alimentazione. Sono ancora scarsi gli studi scientifici e non sono ancora stati valutati effetti nel lungo periodo

3) E' necessario fare luce sui meccanismi specifici con cui il biochar è in grado di favorire il metabolismo animale

4) Il biochar nella lettiera e nel compostaggio rappresenta una possibilità di restituire il carbonio al suolo in maniera più stabile. Vantaggio di una riduzione di emissioni di GHG aumento dei nutrienti (meno lisciviazione).

5) Il biochar da pollina ha le caratteristiche per diventare un fertilizzante del suolo





Grazie a tutti!



Dr. Costanza Zavalloni

blucomb